

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年6月16日 (16.06.2005)

PCT

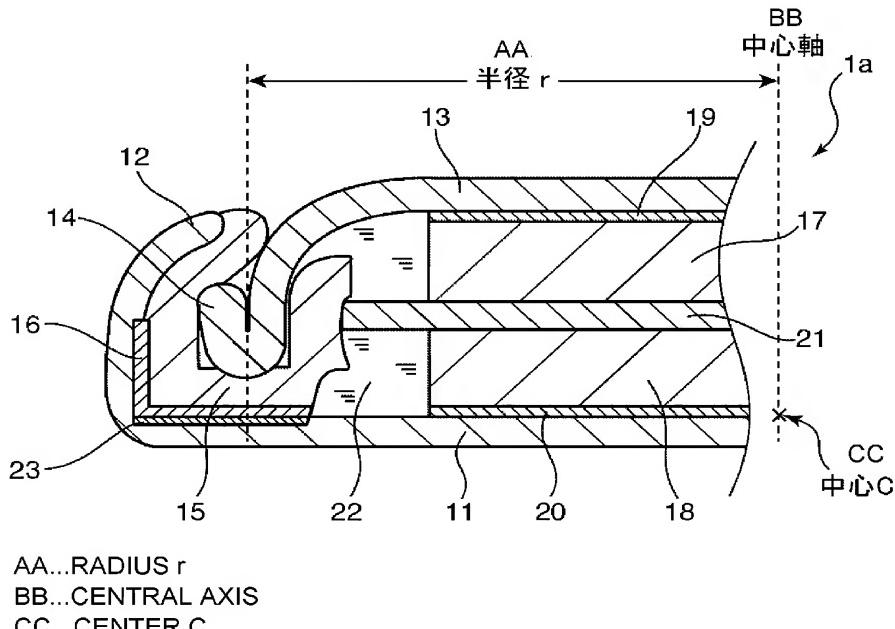
(10)国際公開番号
WO 2005/055259 A1

- (51)国際特許分類⁷: H01G 9/08, 9/10, H01M 2/02, 2/08
(72)発明者; および
(21)国際出願番号: PCT/JP2004/017960
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 誠介
(22)国際出願日: 2004年12月2日 (02.12.2004)
(SATO, Masayuki). 芦▲崎▼政重 (ASHIZAKI,
(25)国際出願の言語: 日本語
Masashige). 森川 幸一 (MORIKAWA, Koichi). 西山
(26)国際公開の言語: 日本語
勇 (NISHIYAMA, Isamu). 新保 成生 (NIIBO, Nario).
(30)優先権データ:
谷口 雅幸 (TANIGUCHI, Masayuki).
特願2003-404161 2003年12月3日 (03.12.2003) JP
特願2004-007686 2004年1月15日 (15.01.2004) JP
特願2004-147429 2004年5月18日 (18.05.2004) JP
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
(74)代理人: 小谷 悅司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号ニチメンビル2階 Osaka (JP).
(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

/続葉有/

(54)Title: COIN-SHAPED STORAGE CELL

(54)発明の名称: コイン形蓄電セル





NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

浸された電解液22と、前記分極性電極17, 18を収納する金属ケース11と、前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキング15と、前記リング状パッキング15を介して前記金属ケース11と一体的にかじめられた上蓋13と、を備えて構成されるコイン形蓄電セルであって、前記金属ケース11の内底面に凹凸部が形成されている。

明 細 書

コイン形蓄電セル

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器に使用されるコイン形のコンデンサや電池等に関するものである。

背景技術

[0002] コイン形蓄電セルには電気二重層コンデンサやボタン電池等がある。図9は従来のコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す断面図である。同図において、活性炭電極からなる陽極(正極)側の分極性電極88と、活性炭電極からなる陰極(負極)側の分極性電極87とが絶縁性のセパレータ91を介して対向配置し、一対の電極を形成している。また、陽極側の分極性電極88には陽極集電体90が、陰極側の分極性電極87には陰極集電体89がそれぞれ設けられている。

[0003] これら一対の分極性電極87, 88及びセパレータ91に電解液92を含浸させ、陰極端子となる上ケース83と陽極端子となる下ケース81とで構成される収納空間部に収納する。このとき、上ケース83の外周部に形成した折り曲げ部84と下ケース81の外周部との間に電気絶縁性を有するパッキング85を配置する。そして、下ケース81の外周部の先端部82をカーリングすることにより、パッキング85で上ケース83の折り曲げ部84を外側から包み込み、一対の分極性電極87, 88を収納する収納空間部の気密封口を行っている。

[0004] また、ボタン電池においても、陽極と陰極との間にセパレータを介した電極が2つ合わせの金属容器内に収容されており、その外観構造は上述した電気二重層コンデンサと同様の構成を有している。

[0005] このコイン形蓄電セルは、携帯電話をはじめとする小型携帯機器の主電源及びメモリバックアップ用電源として幅広く利用されており、その需要は、電子機器の小型化の流れに乗って、年々増加傾向にある。このような時代背景を踏まえ、電子機器の重要な構成要素であるコイン形蓄電セルは、長期にわたって高い信頼性を確保することが不可欠である。

[0006] また、近年、機器の小型化に伴い、コイン形蓄電セルを含む電子部品の高集積化が進んでいる。これに適したハンダ付け方法として、リフローハンダ付けによる面実装が主流となってきている。リフローハンダ付けとは、ハンダの塗布されたプリント基板に載置した蓄電セルを基板ごと200°C以上の高温雰囲気の炉内を通過させ、ハンダ付けを行う方法である。さらに最近は、環境問題を考慮したハンダの鉛フリー化の進行に伴い、鉛系ハンダよりも融点が20°C程度高い錫系のハンダによるリフローハンダ付けが行われるようになってきている。そのため、基板に搭載される電子部品に対しても、より高い耐熱性及びリフロー後の長寿命化が求められるようになってきている。

[0007] 前述の高い信頼性を確保する方法として、例えば、特許文献1には、下ケース81内底部の分極性電極周囲にガイド部を設けることにより、分極性電極87, 88を所定の位置に接着し、それにより電極のずれを防止するという技術が開示されている。

[0008] また、上記以外にも、コイン形蓄電セルの耐漏液性の向上は品質上重要な課題であり、この電解液の漏液は、蓄電セルの特性劣化の要因となるばかりでなく、周辺回路及び機器の故障を引き起こす可能性もある。

[0009] この耐漏液性の向上に対しては、例えば、特許文献2に、上ケース83の外周部折り曲げ部分を平坦にし、その平坦部の幅を上ケース83の厚みの75ー150%の範囲にすることにより、耐漏液性を向上させる技術が開示されている。

[0010] しかしながら、特許文献1又は2に係る従来の電気二重層コンデンサは、ハンダ付け温度が250°Cもしくはそれ以上に達する鉛フリーのリフローハンダ付け時に、高温のため有機電解液の溶媒の蒸気圧が高まり、上下ケース81, 83内の内圧が著しく上昇することにより、下ケース81の内底面とパッキング85の底面との間に隙間が生じ、電解液が外部に漏液するという課題を有している。

特許文献1:特開2003-22935号公報

特許文献2:特開2000-48780号公報

発明の開示

[0011] 本発明は、このような従来の課題を解決し、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示すコイン形蓄電セルを提供することを目的とする。

- [0012] この目的のために本発明の一態様に係るコイン形蓄電セルは、一对の分極性電極と、該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、前記分極性電極を収納する金属ケースと、前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を備え、前記金属ケースの内底面に凹凸部が形成されていることを特徴とする。
- [0013] この態様によれば、金属ケースの内底面に凹凸部が形成されており、リング状パッキングを上蓋で押圧して当該凹凸部が形成された金属ケースの内底面に密着させることにより、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめている。そのため、リング状パッキングが凹凸に合わせて変形し、凹凸を埋めるために、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。これにより、本発明の一態様に係るコイン形蓄電セルは、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示す。
- [0014] また、本発明の他の態様に係るコイン形蓄電セルは、一对の分極性電極と、該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、前記分極性電極を収納する金属ケースと、前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を備え、前記リング状パッキングの底面に、前記金属ケースに向かって凸である第1の円環隆起部が形成されていることを特徴とする。
- [0015] この態様によれば、リング状パッキングの底面に第1の円環隆起部が形成されており、リング状パッキングを上蓋で押圧して当該第1の円環隆起部が形成された面と金属ケースの内底面とを密着させることにより、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめている。その際、リング状パッキングに形成された第1の円環隆起部が押しつぶされるために、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。これにより、本発明の他の態様に係るコイン形蓄電セルは、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示す。

[0016] 本発明の目的、特徴、局面、及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによつて、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1はコイン形電気二重層コンデンサに外部端子を接続した斜視図である。

[図2]図2は実施の形態1によるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す部分断面図である。

[図3]図3は実施例4によるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す部分断面図である。

[図4]図4はリフローハンダ付け時の温度プロファイル図である。

[図5]図5はコイン形電気二重層コンデンサのライフ時間と内部抵抗との関係を示す図である。

[図6]図6は実施の形態2によるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す部分断面図である。

[図7]図7は実施の形態2で用いたリング状パッキングの部分拡大図である。

[図8]図8は実施の形態3によるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す部分断面図である。

[図9]図9は従来のコイン形電気二重層コンデンサの構成を示す断面図である。

[図10]図10は金属ケースの外周部をかしめる前の円環隆起部の近傍を拡大した図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、各図において同一の符号を付した構成は同様の構成であることを示し、その詳しい説明を省略する。

[0019] 図1は、本発明に係るコイン形蓄電セルの一例としてのコイン形電気二重層コンデンサに外部端子を接続した状態を示す斜視図である。コイン形電気二重層コンデンサ1の外観は、陰極(負極)を構成する上蓋13と陽極(正極)を構成する金属ケース11とから成り、これらが密着させられることにより、内部に収納された電解液等が漏液しない構成となっている。そして、上蓋13の外面には陰極側の外部端子101が

、金属ケース11の外面には陽極側の外部端子102がそれぞれ接続され、これら外部端子101, 102は図略の電気回路等に接続され、所望の電圧等を供給するように構成されている。

[0020] ここで、図1に示したように、これら外部端子101, 102は共に略三角形状を有していることが好ましい。これは、外部端子101, 102が略三角形状を有していることにより、上蓋13及び金属ケース11との接続面積を広く保ったまま溶接することが可能となるため、外部端子101, 102が変形することなく端子間距離(寸法)を精度良く維持することができ、溶接の信頼性を高くすることができます。その結果、例えば、直径が3~5mm(ϕ 3~5)と小さいコイン形蓄電セルであっても、精度良く外部端子101, 102を接続することができる。つまり、外部端子101, 102の略三角形状を有する面を上蓋13及び金属ケース11に取り付けた構成とすることにより、コイン形電気二重層コンデンサ1を安定に固定でき、かつ接続面積が広いため外部端子との接触抵抗を低減することができる。

[0021] 以下、本発明に係るコイン形蓄電セルの一例としてのコイン形電気二重層コンデンサ1の構成について、詳細に説明する。また、本明細書において、「上側」、「下側」というときは、例えば、図1における上方向が「上側」である。つまり図1における金属ケース11の底面(図1における最も下の面)から見ると上蓋13は「上側」に位置し、反対に、上蓋13から見ると金属ケース11の底面は「下側」に位置することになる。

[0022] [実施の形態1]

図2は本実施の形態1によるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示した部分断面図である。コイン形電気二重層コンデンサ1aは、金属ケース11、上蓋13、その上蓋の折り曲げ部14、リング状パッキング(リングパッキン)15、シール補助材16、分極性電極17, 18、集電材19, 20、セパレータ21及び電解液22を備えて構成される。

[0023] 金属ケース11は、コイン形電気二重層コンデンサ1aの下ケースに相当し、陽極を構成するものである。また、上蓋13は、コイン形電気二重層コンデンサ1aの上ケースに相当し、陰極を構成するものである。これらの材質としては、電気伝導性が高く、耐蝕性に優れるものが好ましく、種々のステンレス(SUS)やアルミニウム等が例示される。以下、本明細書において、金属ケース11に対して「内底面」というときは、図2に

おける上側の面、つまり金属ケース11の内側(分極性電極17, 18等が収納される側)の底面を指すものとする。同様に、上蓋13に対して「内底面」というときは、図2における下側の面、つまり上蓋13の内側(分極性電極17, 18等が収納される側)の面を指すものとする。

- [0024] リング状パッキング15は、陽極を構成する金属ケース11と陰極を構成する上蓋13との電気的な絶縁を保ち、コイン形電気二重層コンデンサ1aの内部に収納されている電解液22等が外部に流出することを防ぎ、かつ外部より水分等がコイン形電気二重層コンデンサ1の内部へ侵入することを防ぐ機能を有するものであればよい。例えば、これらの機能を有し、成形性及び加工性に優れた材料として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリブチレン、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミドイミド等の樹脂(プラスチック)が例示される。また、本明細書において、リング状パッキング15に対して「底面」というときは、図2における下側の面、つまり金属ケース11の内底面と対向する面を指すものとする。
- [0025] シール補助材16は、必要に応じて金属ケース11とリング状パッキング15との接触面に配置され、これらの封口性を高める機能を有する。そのため、金属と馴染みやすい材質であることが好ましく、アスファルトピッチ、スチレンブタジエンゴム、ブチルゴム等が例示される。分極性電極17, 18は、例えば、活性炭粉末を結着材(バインダ)と混練したものや活性炭素繊維の織布等により構成される。
- [0026] 集電材19, 20は、分極性電極17, 18(正負の両極)に電流を流し続けるために、分極性電極17と上蓋13、及び分極性電極18と金属ケース11とをそれぞれ電気的に接続する機能を有する。そのため、電気伝導度が高く、かつ化学的に安定な材料であることが好ましく、黒鉛、カーボンブラック等が例示される。
- [0027] セパレータ21は、分極性電極17, 18が直接接触しないように隔てるシート状の材料であり、電解液22が自由に行き来できるような多孔性の絶縁材料を用いることが好ましい。このセパレータ21の材質としては、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、セルロース、アラミド樹脂等が例示される。
- [0028] 電解液22は、溶媒としてプロピレンカーボネート、γ-ブチロラクトン、エチレンカーボネート等が例示される。

ボネート、スルホラン、アセトニトリル、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート又はメチルエチルカーボネート、1, 2-ジメトキシメタン、1, 3-ジメトキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン等から選ばれる1種類もしくは2種類以上の混合物が用いられる。

- [0029] また、電解質カチオン(陽イオン)としては、第四級アンモニウム、第四級ホストニウム、アミジン基を有する化合物等が使用され、一方、電解質アニオン(陰イオン)としては、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 ClO_4^- 、 CF_3SO_3^- 、又は $\text{N}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2^-$ 等が用いられる。つまり、電解質として、六フッ化リン酸リチウム(LiPF_6)、六フッ化砒素リチウム(LiAsF_6)、過塩素酸リチウム(LiClO_4)、ホウフッ化リチウム(LiBF_4)、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム($\text{LiCF}_3\text{SO}_3^-$)等を上記溶媒に溶解させたものを用いることができる。
- [0030] この中でも、溶媒としてプロピレンカーボネート又はスルホランを用いるのが好ましく、これらを用いることで耐電圧の高い電気二重層コンデンサが得られる。また、電解質にイミダゾリウムを有する化合物の第四級塩を用いることにより、封口体の封口性能を低下させる水酸化物イオンの生成を抑制できる。
- [0031] 上記のような構成要素を備えるコイン形電気二重層コンデンサ1aにおいては、陽極側の分極性電極18と陰極側の分極性電極17とが絶縁性のセパレータ21を介して対向配置し、一対の電極を形成している。また、金属ケース11と上蓋13の内面側に集電材19, 20がそれぞれ塗布され、一対の分極性電極17, 18が当該集電材19, 20と接触するように金属ケース11と上蓋13との間の空間部に収納されている。そして、これら一対の分極性電極17, 18及びセパレータ21は電解液22を含浸し、陰極(端子)となる上蓋13と陽極(端子)となる金属ケース11とで構成される収納空間部に収納される。
- [0032] このとき、金属ケース11の内部であり、かつ上蓋13の外周部に形成した折り曲げ部14と金属ケース11の外周部との間に電気絶縁性を有するリング状パッキング15を配置する。そして、金属ケース11の金属ケースの外周部12をカーリングすることにより、リング状パッキング15で上蓋13の折り曲げ部14を外側から包み込み、一対の分極性電極17, 18を収納する収納空間部の気密封口を行っている。以上のように、金属ケース11及び上蓋13をリング状パッキング15を介して一体的にかしめることで、コイ

ン形電気二重層コンデンサ1を形成する。

- [0033] このとき、金属ケース11の内底面のリング状パッキング15と対向する面に凹凸部を形成することが好ましい。凹凸部は、例えば、梨地加工を施すことにより形成するか、あるいは複数の円からなる同心円状の円環が、当該円環の中心と前記金属ケースの内底面の中心とを一致させて形成されていることが好ましい。
- [0034] 梨地加工とは、化学的又は物理的処理による加工であって、主にサンドブラストやショットブラスト等を意味するブラスト法によって、又は、所定の凹凸を有する金型を押圧するプレス加工によって、試料の表面に多数の微細な凹凸を形成するものである。梨地加工を施すことにより、金属ケースの外周部12及び上蓋13の折り曲げ部14が外側から押圧され、上蓋13と金属ケース11とが一体化される際に、金属ケース11の内底面とリング状パッキング15との密着性を高めることができる。また、金属ケース11の内底面全体を梨地加工することにより、リング状パッキング15との密着性を高めると共に、集電材19, 20との接着力も向上するので、コイン形電気二重層コンデンサ1の内部抵抗を低減することができる。
- [0035] また、梨地加工により形成された凹凸部の表面粗さ(R_a)は、 $1.0\sim4.0\mu m$ の範囲であることが好ましく、 $R_a=1.5\sim3.0\mu m$ の範囲であることがより好ましい。さらには、 $R_a=1.5\sim2.5\mu m$ の範囲であることがより好ましい。これにより、リング状パッキング15が凹凸に合わせて変形する際に、梨地加工による表面粗さが適度であるために、有效地に凹凸を埋めることができ、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。
- [0036] それとは異なり、金属ケース11の内底面に、複数の円からなる同心円状の円環を、当該円環の中心と金属ケース11の内底面の中心とを一致させて形成した場合、金属ケースとリング状パッキングとに関しては、特に内底面の中心から外側に向かう方向、つまり内底面内での動径方向の密着性が向上する。ここで、図2に示したように、金属ケース11の内底面の中心をCとすると、同心円状の円環の中心もCと一致している。そして、金属ケース11の内底面であって、リング状パッキング15の底面と対向する部分において、Cを中心として半径rが異なる複数の円を形成するように凹凸を設けることにより、同心円状の円環は形成される。この同心円状の円環は、例えば、

所定の円環を有する金型を金属ケース11の内底面に押圧するプレス加工により形成される。

[0037] さらに、金属ケース11とリング状パッキング15との接触面に金属と馴染みやすいシール補助材16を配置することにより、さらに封口性を高めることができる。例えば、シール補助材16としてリング状パッキング15より変形しやすい材質のものを選べば、金属ケース内底面の凹凸を有効に埋めることができるので、金属ケース11とリング状パッキング15との密着性が高まり、かつ気密性が向上する。このようにシール補助材16を配置する場合にも、梨地加工により形成された凹凸部の表面粗さ(R_a)は、1. 0～4. 0 μm の範囲であることが好ましく、 $R_a=1. 5\sim3. 0 \mu\text{m}$ の範囲であることがより好ましい。さらには、 $R_a=1. 5\sim2. 5 \mu\text{m}$ の範囲であることがより好ましい。

[0038] このように金属ケース11の内底面が、例えば梨地加工され、かつリング状パッキング15を上蓋13で押圧して金属ケース11の内底面に密着させることにより、リング状パッキング15と金属ケース11との密着性が高まる。そのため、上蓋13と金属ケース11とで構成されるケースの気密性が向上し、コイン形電気二重層コンデンサ1a内部への外部水分の侵入及び電解液22の外部への流出を抑制することができるので、本発明の実施の形態に係るコイン形蓄電セル1は、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示す。

[0039] 以下、コイン形電気二重層コンデンサ1aの具体的な実施例を挙げ、それらの特性について説明する。

実施例 1

[0040] 一对の分極性電極17, 18としては、平均粒径5 μm の石油コークス系活性炭粉末、導電性付与剤として平均粒径0. 05 μm のカーボンブラック、カルボキシメチルセルロースを溶解した水溶性バインダ溶液(濃度:50%)を10:2:1の重量比に混合して混練機で充分に混練し、この混練品をペレットに成形した後、100°Cの大気中で1時間乾燥したものを用いた。

[0041] 次に、これら2枚のペレットの間にアラミド樹脂からなるセパレータ21を介在させて、一对の分極性電極17, 18を構成し、これらに電解液22を含浸させた。この電解液22の組成を表1に示す。

[0042] [表1]

電解液組成	重量%
プロピレンカーボネート	75
EMIBF ₄	20
4エチルアンモニウム4 フッ化ホウ素	5

[0043] 次に、SUS製の金属ケース11の内底面に表面粗さRa=2.0 μmの凹凸を有する金型を押圧し、金属ケース11の内底面を梨地加工する。その結果、金属ケース11の内底面に転写された梨地加工による凹凸部の表面粗さも、それと同程度(Ra=2.0 μm程度)であった。

[0044] 続いて、金属ケース11及び上蓋13の内底面に集電材19, 20としてカーボンペーストを塗布した後、その表面に一对の分極性電極17, 18を配置する。金属ケース11の内側にポリフェニレンサルファイド(PPS)からなるリング状パッキング15を配置し、SUS製の上蓋13を被せて金属ケース11の外周縁部をカーリングすることにより、リング状パッキング15を金属ケース11の内底面に密着させるとともに、金属ケース11の開口部を密封してコイン形電気二重層コンデンサ1aを得た。そのサイズは、直径が6.8mm、高さが1.4mmである。

実施例 2

[0045] 前述の実施例1において、電解液を以下の表2に示す組成のものを用いた以外は、実施例1と同様にしてコイン形電気二重層コンデンサ1aを得た。

[0046] [表2]

電解液組成	重量%
スルホラン	75
EDMIBF ₄	18
EMIBF ₄	7

実施例 3

[0047] 前述の実施例1において、金属ケース11とリング状パッキング15との間にブチルゴムからなる厚さ30 μmのシール補助材16を介在させた以外は、実施例1と同様にし

てコイン形電気二重層コンデンサ1aを得た。

実施例 4

- [0048] 前述の実施例1において、金属ケース11を図3に示すように、金属ケースの外周部12aに上蓋13及びリング状パッキング15aを集中的に押圧する円環隆起部25を設けた以外は、実施例1と同様にしてコイン形電気二重層コンデンサ1bを得た。この円環隆起部(第2の円環隆起部、突起部ともいう。)25は、金属ケースの外周部12aに、リング状パッキング15に向かって凸であり、一周に亘り円環状に形成されている。金属ケースの外周部12aをかしめる前の円環隆起部25の断面は、例えば、金属ケース11の内面に底面を一致させる三角形状、四角形状(及び四角形以上の多角形状)、台形状、半円筒状等のいずれであっても構わない。
- [0049] 実施例4においては、この円環隆起部25を、プレス加工により金属ケースの外周部12aの外側をリング状パッキング側に押し出すことで形成した。これ以外にも、円環隆起部25は、例えば、金属ケース11に一体的に凸部を設けることにより形成してもよい。
- [0050] 図10は、金属ケースの外周部12aをかしめる前の円環隆起部25の近傍を拡大した図である。この図に示したように、円環隆起部25の凸部の高さは、金属ケース11の内面(リング状パッキング15aと密着する面)から測った値(H)で示す。また、円環隆起部25の凸部の曲率半径(R)は、図に示したように、円環隆起部25の凸部を近似的な円で置き換えた場合の当該円の半径で定義する。
- [0051] この円環隆起部25の高さHは、0.05～1.0mmの範囲であることが好ましく、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。この実施例4においては、円環隆起部25の高さHは、金属ケース11の内面から測って約0.1mmである。
- [0052] また、円環隆起部25の曲率半径Rは、0.05～1.0mmの範囲であることが好ましく、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。この実施例4においては、円環隆起部25の曲率半径Rは、約0.1mmである。これにより、金属ケース11aとリング状パッキング15a及び上蓋13との封口を有効に行うことができる。

[0053] また、円環隆起部25は、上蓋13の折り曲げ部14の端部よりも上側に位置することが好ましい。これは、上蓋13、リング状パッキング15a及び金属ケース11aを一体的にかしめる際、円環隆起部25がリング状パッキング15aを介して上蓋13の折り曲げられた部分の端部を包み込む形で有効に押圧するので、金属ケース11aとリング状パッキング15a及び上蓋13との封口を有効に行うことができるからである。

実施例 5

[0054] 前述の実施例1において、金属ケース11の内底面に、梨地加工の代わりに、複数の円からなる同心円状の円環であり、当該円環の中心と前記金属ケースの中心とを一致させて形成された凹凸部をプレス加工により設けた以外は、実施例1と同様にしてコイン形電気二重層コンデンサ1aを得た。この円環の凹凸により電解液22の流出パスが長くなり、同心円状の円環の凹凸の凹部が電解液22を溜めることになる結果、電解液22がセルの外部へ流出しにくくなるという効果を奏する。金属ケースとリング状パッキングとの密着性に関しては、この円環の凹凸により、特に内底面の中心から外側に向かう方向、つまり内底面内での動径方向の密着性が向上する。

比較例1

[0055] 前述の実施例1において、金属ケース11の内底面を加工しないものを用いた以外は、実施例1と同様にしてコイン形電気二重層コンデンサ1aを得た。

[0056] 実施例1～5及び比較例1のコイン形電気二重層コンデンサ1a, 1bについて、図1に示すように外部端子101, 102を上蓋13及び金属ケース11に取り付けた後、当該外部端子101, 102をプリント基板にリフローハンダ付けした。その後、高温高湿負荷試験を行い、内部抵抗変化及び耐漏液性を確認した。

[0057] 図4は、リフローハンダ付け時の温度プロファイル図である。この図に示すようにリフローは、予備加熱を150°Cで2分(min)間行い、本加熱を200°C以上で40秒(sec)間行った。また、最高温度は250°Cであり、この温度で5秒間保持した。ここで、上記の温度は、コイン形電気二重層コンデンサ1a, 1bの負極ケース、つまり上蓋13の表面温度を示している。

[0058] 図5は、コイン形電気二重層コンデンサ1a, 1bに、高温高湿(温度55°C、湿度95%)の雰囲気下で、定格電圧(3. 3V)を500時間印加した場合の経過時間(ライフ

時間、単位:時間(h))と内部抵抗(単位:Ω)との関係を示す図である。内部抵抗は、コイン形電気二重層コンデンサが作製された直後は非常に小さい値であるが、例えば、金属ケース11と上蓋13との封口性が完全ではなく、外部の水分が内部に侵入し電解液22が劣化することによっても増加するし、時間の経過に伴って分極性電極17, 18等の位置や他の部材との接触状態が変化することによっても増加する。つまり、内部抵抗が小さいということは、例えば、金属ケース11と上蓋13との封口性が良好であるために作製直後の状態が保たれていることを意味し、内部抵抗が大きいということは、それとは反対に、封口性が良好ではないことを意味する。

- [0059] 図5に示した結果によれば、ライフ時間が50時間では、いずれの例のコイン形電気二重層コンデンサの内部抵抗も小さく、その差は僅かである。しかしながら、ライフ時間が250時間になると、従来技術による比較例1のコンデンサの内部抵抗は上昇し500Ωを越えるが、本発明に係る実施例1～5のコンデンサの内部抵抗は、いずれもその半分(およそ250Ω)程度と、抵抗変化は低く抑えられている。さらに時間が経過して、ライフ時間が500時間になると、比較例1のコンデンサの内部抵抗は急激に上昇し3600Ω程度となるが、実施例1～4のコンデンサの内部抵抗は600～800Ω程度と、実施例5のコンデンサの内部抵抗は1100Ω程度と、従来技術によるものに比べ数分の1に留まっている。
- [0060] この図5から明らかなように、本発明に係る実施例1～4のコイン形電気二重層コンデンサは、従来技術による比較例1のコイン形電気二重層コンデンサに比べて、高温高湿負荷試験による内部抵抗変化が小さい。つまり、本発明に係るコイン形電気二重層コンデンサは、リング状パッキング15を介しての金属ケース11と上蓋13との封口性に優れている。
- [0061] 次に、上記したリフローハンダ付け、及び高温高湿負荷試験による耐漏液性の検査結果を表3に示す。
- [0062] [表3]

	リフローハンダ付けによる耐漏液性	高温高湿負荷試験による耐漏液性	剥離強度(g)
実施例1	○	○	164.3
実施例2	○	○	164.3
実施例3	◎	◎	178.5
実施例4	◎	◎	184.2
実施例5	◎	◎	135.0
比較例1	×	×	64.3

(◎:最良、○:良、×:不良)

[0063] この表3においては、耐漏液性の結果を記号(◎、○、×)で示した。◎(最良)は液漏れが無くほぼ完全に封口されていることを、○(良)は僅かに液漏れが見られるが封口性が良好であることを、そして×(不良)は少なからぬ液漏れが見られ封口性が良好ではないことを意味する。したがって、この表3から明らかなように、リフローハンダ付け及び高温高湿負荷試験のいずれにおいても、本発明に係る実施例1～5によれば、比較例1のコイン形電気二重層コンデンサに比べて、リング状パッキングから外部に漏液がほとんどなく、封口性に優れた、極めて安定したコイン形電気二重層コンデンサを得ることができる。

[0064] また、実施例3のように、金属ケース11とリング状パッキング15との間にシール補助材16を介在させた場合、あるいは、実施例4のように、金属ケースの外周部12aに円環隆起部25を設けた場合には、特に封口性に優れたコイン形電気二重層コンデンサが得られる。以上より、実施の形態1のコイン形電気二重層コンデンサは、リフロー耐熱性、耐漏液性及び寿命特性に優れている。

[0065] 尚、表3には、上記の耐漏液性以外に剥離強度(単位:g)の値も示してある。この剥離強度は、以下のようにして測定した。まず、ポリフェニレンサルファイド(PPS)からなるリング状パッキングと同素材のプラスチック板にシール補助材として厚さ0.1mmのブチルゴムを塗布し、その上に梨地加工を施したSUS板を被せて乾燥する。続いて、プッシュブルゲージを用いてSUS板を引き剥がし、そのときの剥離強度を測定する。このとき、測定はそれぞれの実施例及び比較例において3回ずつ行っており、表3に記載した値はこれらの平均値である。実施例1と実施例2とでは、電解液の組成が異なるのみであるから、剥離強度の値に差はない。

[0066] この表3に示した結果から、本発明に係る実施例1～4で用いた梨地加工したSUS板は、従来のように加工を施していないものと比較して接着強度が2.5倍以上になることがわかる。また、本発明に係る実施例5で用いた同心円状の凹凸を形成したSUS板も同様に、従来と比較して接着強度が2.1倍程度に増大することがわかる。つまり、コイン形電気二重層コンデンサの金属ケースに梨地加工あるいは同心円状の凹凸を施すことにより、リング状パッキング又はシール補助材との接着強度が増加し、より気密性の高い封口を行うことができるため、耐漏液性が向上する。

[0067] [実施の形態2]

図6は、本発明の実施の形態2におけるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示した部分断面図である。同図において、一对の分極性電極17, 18は前述の実施の形態1のコイン形電気二重層コンデンサ1aと同じ構成であるが、本実施の形態においては金属ケース11bの内底面は梨地加工を施していない。また、リング状パッキング15bは、図7に示すような形状からなり、金属ケース11bに向かって凸である円環隆起部(第1の円環隆起部、突起部ともいう。)30が設けられている。そして、金属ケース11bの外周部12bをカーリングする際に、リング状パッキング15bに設けた円環隆起部30が金属ケース11bの内底面に押しつぶされて密着されるので、気密性の高い封口を行うことができる。

[0068] この円環隆起部30は、リング状パッキング15bの底面の内半径と外半径との中点を結んで形成される平均半径を中心線として持つように形成されていることが好ましい。これは、リング状パッキングに形成された円環隆起部30が押しつぶされる際に、押圧する力が効率良くかかるため、円環隆起部30が均等に変形し、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上するからである。

[0069] また、円環隆起部30の高さは、リング状パッキング15bの底面から測って、0.05～1.0mmの範囲であることが好ましく、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。これにより、リング状パッキングに形成された円環隆起部30が押しつぶされた際に、金属ケース11bとリング状パッキング15bとの封口を有効に行うことができる。

[0070] さらに、円環隆起部30の曲率半径は、0.05～1.0mmの範囲であることが好まし

く、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。これにより、金属ケース11bとリング状パッキング15bとの封口を有効に行うことができる。

[0071] 続いて、本実施の形態2のコイン形電気二重層コンデンサ1cを、実施例1と同じ材料を用いて構成した。このときの円環隆起部30の高さは約0.1mmであり、曲率半径は、約0.1mmである。そして、図1に示すように外部端子101、102を上蓋13及び金属ケース11bに取り付けた後、図4に示した温度プロファイルに従ってプリント基板にリフローハンダ付けを行った。そして、そのリフローハンダ付け後の漏液の検査と、高温高湿(温度55°C、湿度95%)の雰囲気下で、定格電圧(3.3V)を500時間印加したときの耐漏液性を確認する高温高湿負荷試験を行った。その結果、漏液検査結果はいずれの場合も最良(◎)であった。

[0072] これにより、本実施の形態2のコイン形電気二重層コンデンサ1cもまた、実施の形態1と同様に、リフロー耐熱性、耐漏液性及び寿命特性に優れている。

[0073] [実施の形態3]

図8は、本発明の実施の形態3におけるコイン形電気二重層コンデンサの構成を示した部分断面図である。同図において、一対の分極性電極17、18は前述の実施の形態1のコイン形電気二重層コンデンサ1aと同じ構成であり、また、リング状パッキング15cは実施の形態2で用いたものと同じである。そして、金属ケース11cの内底面は梨地加工を施していない。さらに、金属ケース11cの外周部には上蓋13及びリング状パッキング15cを集中的に押圧する円環隆起部(第2の円環隆起部)25aを設け、かつ金属ケース11cの内底面にリング状パッキング15cを配置する位置よりも内側に、分極電極17、18に向かって凸である円環隆起部(第3の円環隆起部、凸状円環隆起部ともいう。)35を設けている。

[0074] この円環隆起部35を設けることにより、高温時等の内圧上昇に伴う金属ケースの膨れを円環隆起部35の内側、すなわちコイン形蓄電セルの中心部に集中することができるので、金属ケースの歪みを低減できる。そのため、金属ケースとリング状パッキンとの密着性の低下を抑えることができる。

[0075] また、円環隆起部35の高さは、金属ケース11cの内底面から測って、0.05～1.0

mmの範囲であることが好ましく、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。これにより、円環隆起部35の高さが適切であるために、高温時等の内圧上昇に伴う金属ケース11cの膨れを中心部に有効に集中することができるので、金属ケース11cの歪みを小さく抑えることができる。

[0076] さらに、円環隆起部35の曲率半径は、0.05～1.0mmの範囲であることが好ましく、0.05～0.5mmの範囲であることがより好ましい。さらには、0.05～0.2mmの範囲であることがより好ましい。

[0077] 続いて、本実施の形態3のコイン形電気二重層コンデンサ1cを、実施例1と同じ材料を用いて構成した。このときの円環隆起部25aの高さは約0.1mmであり、その曲率半径は約0.1mmである。また、プレス加工により形成した円環隆起部35の高さは約0.1mmであり、その曲率半径は約0.1mmである。そして、図1に示すように外部端子101, 102を上蓋13及び金属ケース11cに取り付けた後、図4に示した温度プロファイルに従ってプリント基板にリフローハンダ付けを行った。そして、そのリフローハンダ付け後の漏液の検査と、高温高湿(温度55°C、湿度95%)の雰囲気下で、定格電圧(3.3V)を500時間印加したときの耐漏液性を確認する高温高湿負荷試験を行った。その結果、漏液検査結果はいずれの場合も最良(◎)であった。

[0078] これにより、本実施の形態3のコイン形電気二重層コンデンサ1dもまた、実施の形態1及び実施の形態2と同様に、リフロー耐熱性、耐漏液性及び寿命特性に優れている。

[0079] また、本実施の形態3においては、金属ケース11cの内底面は梨地加工を施しておらず、リング状パッキング15cは図7に示したように円環隆起部30を有するものを使っている。しかしながら、本発明の実施の形態はそれに限定されるものではなく、実施の形態1と同様にして、金属ケースの内底面に梨地加工を施し、リング状パッキングの金属ケースと接する面は平坦であってもよい。その場合、金属ケース11とリング状パッキング15との接触面にシール補助材16を配置すると、これらの封口性をより高めることができるので好ましい。

[0080] [その他の実施の形態]

(A) 上記本発明の実施の形態においては、コイン形蓄電セルの一例として、コイン形電気二重層コンデンサを取り上げて説明したが、本発明の実施の形態はそれに限定されるものではなく、ボタン電池等のように、耐熱性及び気密性が要求されるコイン形のケースに収納される電子機器に適用可能である。尚、本明細書においては、厚い電池をボタン電池、薄い電池をコイン電池のように使い分けることをせず、それらを総称してボタン電池という。

- [0081] コイン形蓄電セルの一例としてボタン電池を構成する場合には、陰極(分極性電極17)の材料として、例えば、金属リチウム、リチウム合金及びリチウムの担持体等が例示される。リチウム合金としては、リチウム(Li)と、ビスマス(Bi)、鉛(Pb)、アルミニウム(Al)、インジウム(In)等との合金が挙げられる。また、リチウムの担持体としては、セルロース、フェノール樹脂等の有機高分子化合物等を焼成して得られるものや、人造黒鉛や天然黒鉛等の炭素質材料、チタン酸リチウム、スズ複合酸化物等の金属酸化物が挙げられる。
- [0082] また、陽極(分極性電極18)の材料として、例えば、 MnO_2 、 TiO_2 等の無機化合物や、リチウムとマンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)等の遷移金属との複合酸化物等が挙げられる。
- [0083] (B) 上記本発明の実施の形態1においては、金属ケース11の内底面に、所定の凹凸を有する金型を押圧するプレス加工により、梨地加工を行っていた。しかしながら、本発明の実施の形態はそれに限定されるものではなく、例えば、ブラスト法により金属ケース11の内底面に梨地加工を行うことも可能である。ブラスト法では、研磨材の粒径や材質等、又は研磨材を射出する圧力等を制御することで、表面粗さを容易に変化させることができる。このブラスト法を用いた場合にも、金属ケース11の内底面に形成される凹凸部の表面粗さは、金属ケース11と、リング状パッキング15又はシール補助材16との密着力を上げるために、Raは1.0～4.0 μm の範囲であることが好ましく、Ra=1.5～3.0 μm の範囲であることがより好ましい。さらには、Ra=1.5～2.5 μm の範囲であることがより好ましい。
- [0084] [実施の形態の概要]
本発明の実施の形態の概要を以下に記載する。

- [0085] (1)あるコイン形蓄電セルは、一対の分極性電極と、該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、前記分極性電極を収納する金属ケースと、前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を備え、前記金属ケースの内底面に凹凸部が形成されていることを特徴とする。
- [0086] この構成によれば、金属ケースの内底面に凹凸部が形成されており、リング状パッキングを上蓋で押圧して当該凹凸部が形成された金属ケースの内底面に密着させることにより、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめている。そのため、リング状パッキングが凹凸に合わせて変形し、凹凸を埋めるために、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。これにより、セル内への外部からの水分の侵入及び電解液のセル外部への流出を抑制することができる。本発明の実施の形態に係るコイン形蓄電セルは、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示す。
- [0087] (2)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)であって、前記凹凸部は、梨地加工を施すことにより形成されたことを特徴とする。
- [0088] この構成によれば、凹凸が梨地加工により形成されたものであるために、金属ケースの内底面には多数の微細な凹凸がランダムに形成されている。そのため、リング状パッキングが凹凸に合わせて変形しやすく、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。
- [0089] (3)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)であって、前記凹凸部は複数の円からなる同心円状の円環であり、当該円環の中心と前記金属ケースの内底面の中心とを一致させて形成されていることを特徴とする。
- [0090] この構成によれば、金属ケースの内底面に同心円状の円環を設けた構成としているので、当該円環の凹凸により電解液の流出パスが長くなり、電解液のセル外部への流出を抑制することができる。また、金属ケースとリング状パッキングとの密着性に関しては、特に内底面の中心から外側に向かう方向、つまり内底面内での動径方向の密着性が向上する。

- [0091] (4)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)乃至(3)のいずれかであって、前記凹凸部は、前記リング状パッキングが前記金属ケースと対向する部分のみに形成されていることを特徴とする。
- [0092] この構成によれば、リング状パッキングの底面と金属ケースの内底面における凹凸部との面積が等しいので、有効に金属ケースとリング状パッキングとの密着性を高めることができる。
- [0093] (5)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)又は(2)であって、前記凹凸部は、前記金属ケースの内底面全面に亘って形成されていることを特徴とする。
- [0094] この構成によれば、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まるだけでなく、電極と金属ケース、及び電極と上蓋との密着性も向上するため、コイン形蓄電セルの内部抵抗を小さく抑えることができる。さらに、金属ケースと電解液との接する面の表面積が増大するために流出パスが長くなり、電解液のセル外部への流出を抑制することができる。
- [0095] (6)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)乃至(5)のいずれかであって、前記金属ケースとリング状パッキングとの間にシール補助材を介在させることを特徴とする。
- [0096] この構成によれば、金属ケースとリング状パッキングとを直接押圧して密着させるのではなく、リング状パッキングとは別の部材であるシール補助材を介在させる。そのため、例えば、シール補助材としてリング状パッキングより変形しやすい材質のものを選べば、金属ケース内底面の凹凸を有効に埋めることができるので、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。
- [0097] (7)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(6)であって、前記シール補助材は、前記内底面上では前記凹凸部を覆う部分にのみ介在していることを特徴とする。
- [0098] この構成によれば、シール補助材が電解液と接触するがなくなるので、金属ケースとリング状パッキングとの高い密着性を保ったまま、電解液の劣化を防ぐことができる。
- [0099] (8)あるコイン形蓄電セルは、一対の分極性電極と、該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、

前記分極性電極を収納する金属ケースと、前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を備え、前記リング状パッキングの底面に、前記金属ケースに向かって凸である第1の円環隆起部が形成されていることを特徴とする。

- [0100] この構成によれば、リング状パッキングの底面に第1の円環隆起部が形成されており、リング状パッキングを上蓋で押圧して当該第1の円環隆起部が形成された面と金属ケースの内底面とを密着させることにより、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめている。その際、リング状パッキングに形成された第1の円環隆起部が押しつぶされるために、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。これにより、セル内への外部からの水分の侵入及び電解液のセル外部への流出を抑制することができる。本発明の実施の形態に係るコイン形蓄電セルは、耐熱性が高く、かつ電解液等の漏液を防ぐことが可能であり、長期間に亘って安定した特性を示す。
- [0101] (9)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(8)であつて、前記第1の円環隆起部は、前記リング状パッキングの底面の内半径と外半径との中点を結んで形成される平均半径を中心線として持つように形成されていることを特徴とする。
- [0102] この構成によれば、リング状パッキングに形成された第1の円環隆起部が押しつぶされる際に、押圧する力が効率良くかかるため、第1の円環隆起部は均等に変形する。そのため、金属ケースとリング状パッキングとの密着性が高まり、かつ気密性が向上する。
- [0103] (10)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)乃至(9)のいずれかであつて、前記金属ケースの外周部に一体的に、前記リング状パッキングに向かって凸である第2の円環隆起部が形成されていることを特徴とする。
- [0104] この構成によれば、金属ケースの外周部に第2の円環隆起部が形成されており、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめる際、当該第2の円環隆起部がリング状パッキングを有効に押圧するので、金属ケースとリング状パッキング及び上蓋の密着性が高まり、かつ気密性が向上する。
- [0105] (11)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(10)であつて、前記第2の円環隆

起部は、上蓋の折り曲げられた部分の端部よりも上側に位置することを特徴とする。

[0106] この構成によれば、上蓋、リング状パッキング及び金属ケースを一体的にかしめる際、第2の円環隆起部がリング状パッキングを介して上蓋の折り曲げられた部分の端部を包み込む形で有効に押圧するので、金属ケースとリング状パッキング及び上蓋との封口を有効に行うことができる。

[0107] (12)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)乃至(11)のいずれかであつて、前記金属ケースの内底面にリング状パッキングを配置する位置よりも内側に、前記分極電極に向かって凸である第3の円環隆起部が形成されていることを特徴とする。

[0108] この構成によれば、高温時等の内圧上昇に伴う金属ケースの膨れを第3の円環隆起部の内側、すなわちコイン形蓄電セルの中心部に集中することができるので、金属ケースの歪みを低減できる。そのため、金属ケースとリング状パッキングとの密着性の低下を抑えることができる。

[0109] (13)あるコイン形蓄電セルは、コイン形蓄電セル(1)乃至(12)のいずれかであつて、前記上蓋及び金属ケースの外面が略三角形状を有した外部端子と接続可能であることを特徴とする。

[0110] この構成によれば、外部端子の略三角形状を有する面を上蓋及び金属ケースに取り付けた構成とすることにより、コイン形蓄電セルを安定に固定でき、かつ外部端子の接触抵抗を低減することができる。

[0111] 本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において、例示であつて、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明のコイン形蓄電セルは、高温リフロー時の内圧上昇に耐えうるシール性を有し、鉛フリーのリフローハンダ付けによる面実装が必要な電子機器の主電源及びメモリバックアップ電源として有用である。

請求の範囲

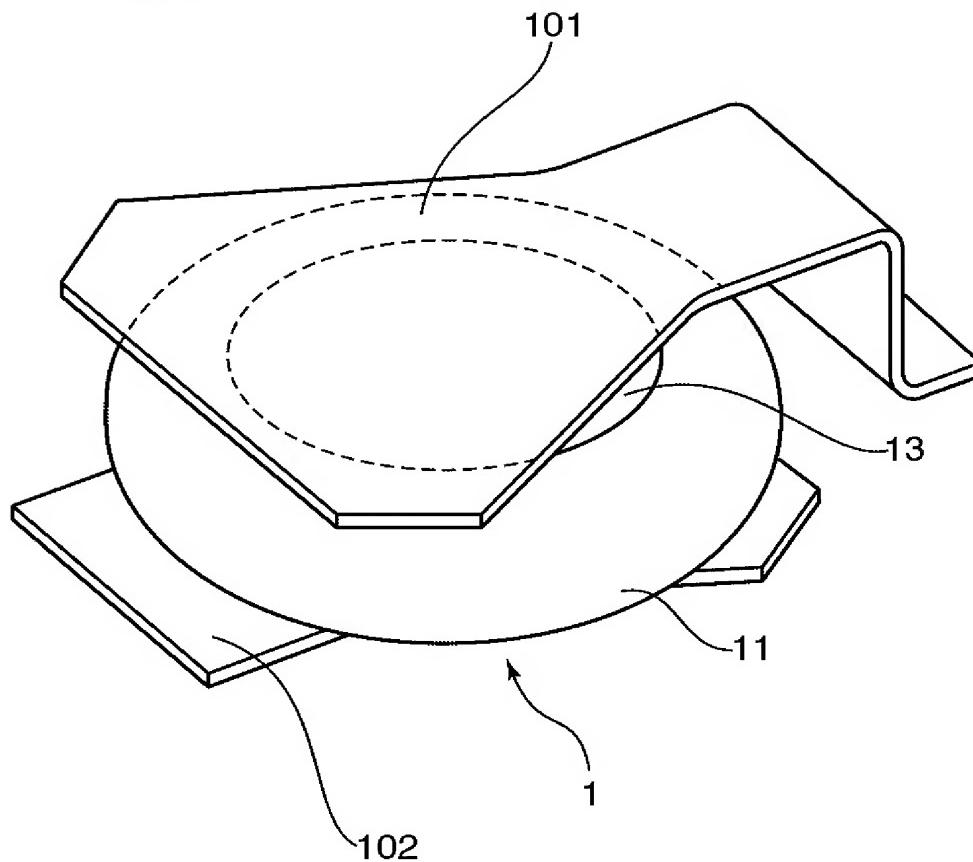
- [1] コイン形蓄電セルであって、
一対の分極性電極と、
該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、
前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、
前記分極性電極を収納する金属ケースと、
前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、
前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を
備え、
前記金属ケースの内底面に凹凸部が形成されていることを特徴とするコイン形蓄電
セル。
- [2] 前記凹凸部は、梨地加工を施すことにより形成されたことを特徴とする請求項1記
載のコイン形蓄電セル。
- [3] 前記凹凸部は複数の円からなる同心円状の円環であり、当該円環の中心と前記金
属ケースの内底面の中心とを一致させて形成されていることを特徴とする請求項1記
載のコイン形蓄電セル。
- [4] 前記凹凸部は、前記リング状パッキングが前記金属ケースと対向する部分のみに
形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のコイン形蓄電
セル。
- [5] 前記凹凸部は、前記金属ケースの内底面全面に亘って形成されていることを特徴
とする請求項1又は2に記載のコイン形蓄電セル。
- [6] 前記金属ケースとリング状パッキングとの間にシール補助材を介在させることを特徴
とする請求項1乃至5のいずれかに記載のコイン形蓄電セル。
- [7] 前記シール補助材は、前記内底面上では前記凹凸部を覆う部分にのみ介在して
いることを特徴とする請求項6記載のコイン形蓄電セル。
- [8] コイン形蓄電セルであって、
一対の分極性電極と、
該分極性電極の間に介在された絶縁性のセパレータと、

前記分極性電極及びセパレータに含浸された電解液と、
前記分極性電極を収納する金属ケースと、
前記金属ケースの内部に配置された絶縁性のリング状パッキングと、
前記リング状パッキングを介して前記金属ケースと一体的にかしめられた上蓋と、を
備え、

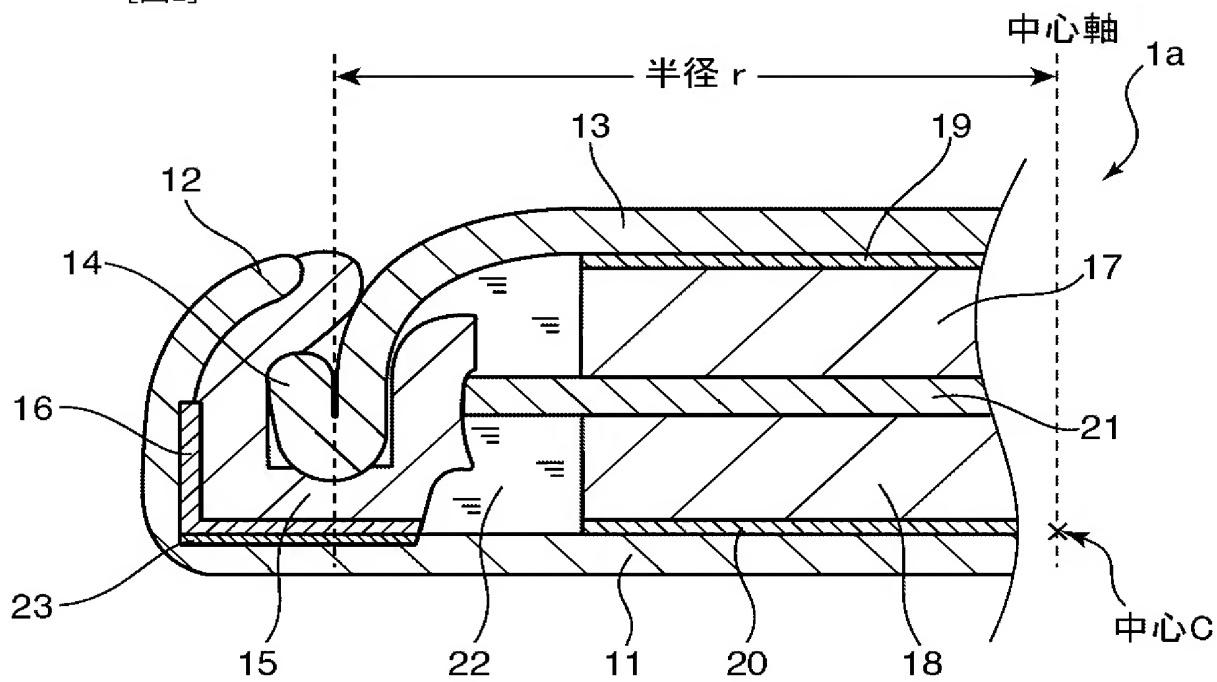
前記リング状パッキングの底面に、前記金属ケースに向かって凸である第1の円環
隆起部が形成されていることを特徴とするコイン形蓄電セル。

- [9] 前記第1の円環隆起部は、前記リング状パッキングの底面の内半径と外半径との中
点を結んで形成される平均半径を中心線として持つように形成されていることを特徴
とする請求項8記載のコイン形蓄電セル。
- [10] 前記金属ケースの外周部に一体的に、前記リング状パッキングに向かって凸である
第2の円環隆起部が形成されていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記
載のコイン形蓄電セル。
- [11] 前記第2の円環隆起部は、上蓋の折り曲げられた部分の端部よりも上側に位置す
ることを特徴とする請求項10記載のコイン形蓄電セル。
- [12] 前記金属ケースの内底面にリング状パッキングを配置する位置よりも内側に、前記
分極電極に向かって凸である第3の円環隆起部が形成されていることを特徴とする
請求項1乃至11のいずれかに記載のコイン形蓄電セル。
- [13] 前記上蓋及び金属ケースの外面が略三角形状を有した外部端子と接続可能であ
ることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のコイン形蓄電セル。

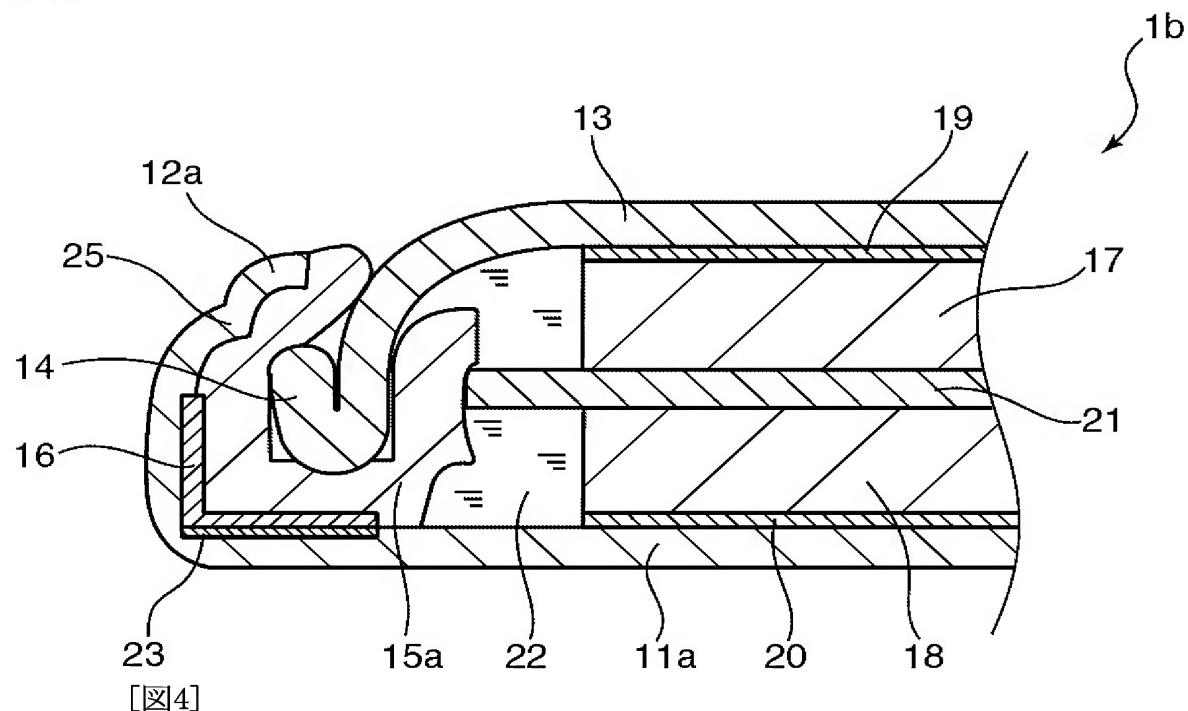
[図1]



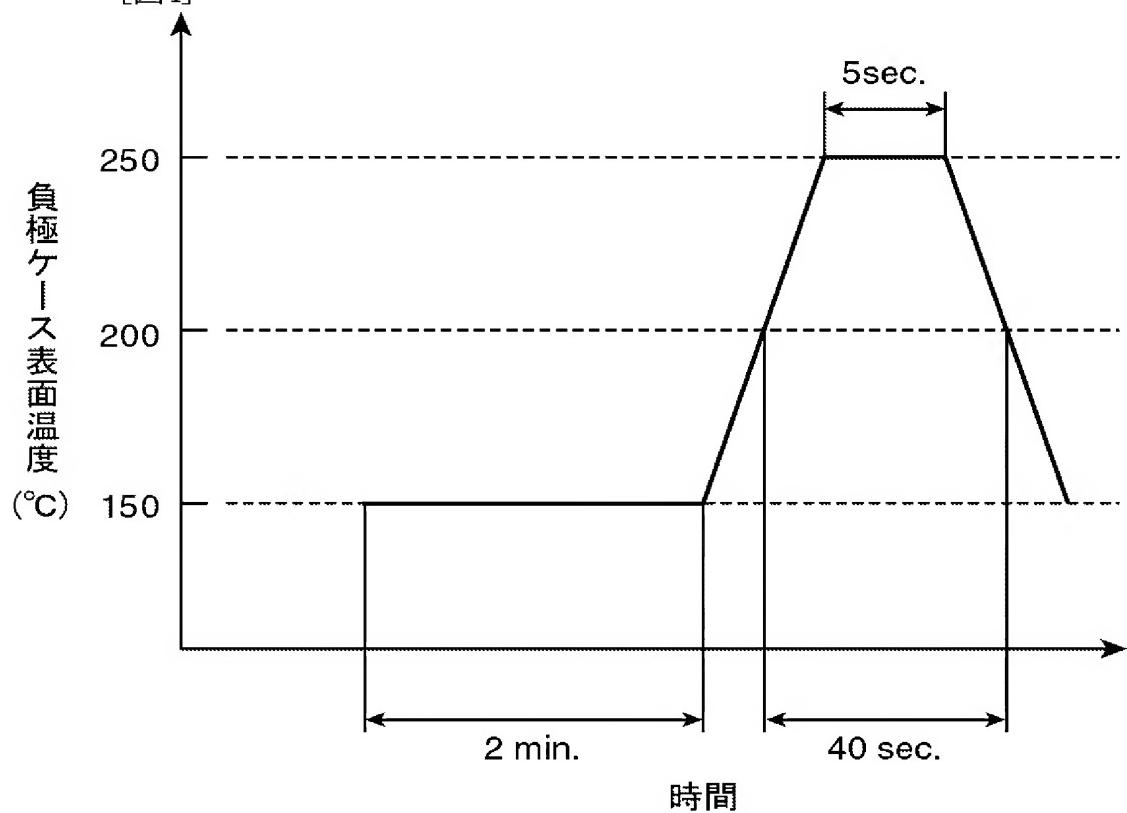
[図2]



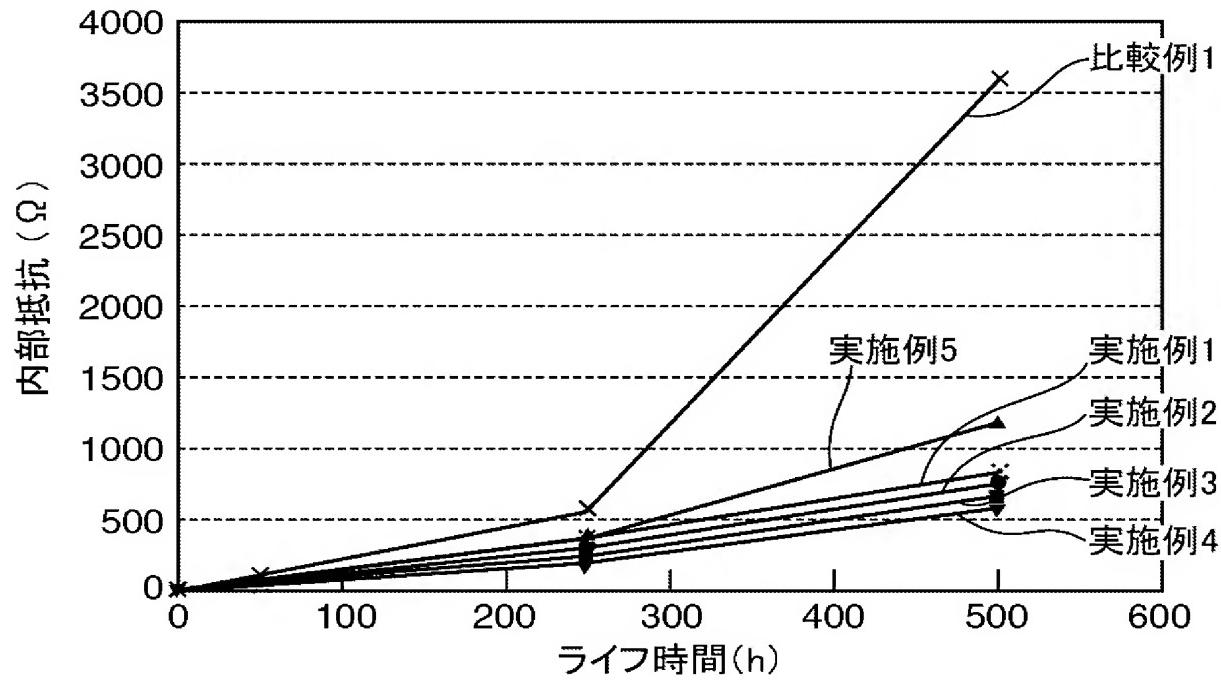
[図3]



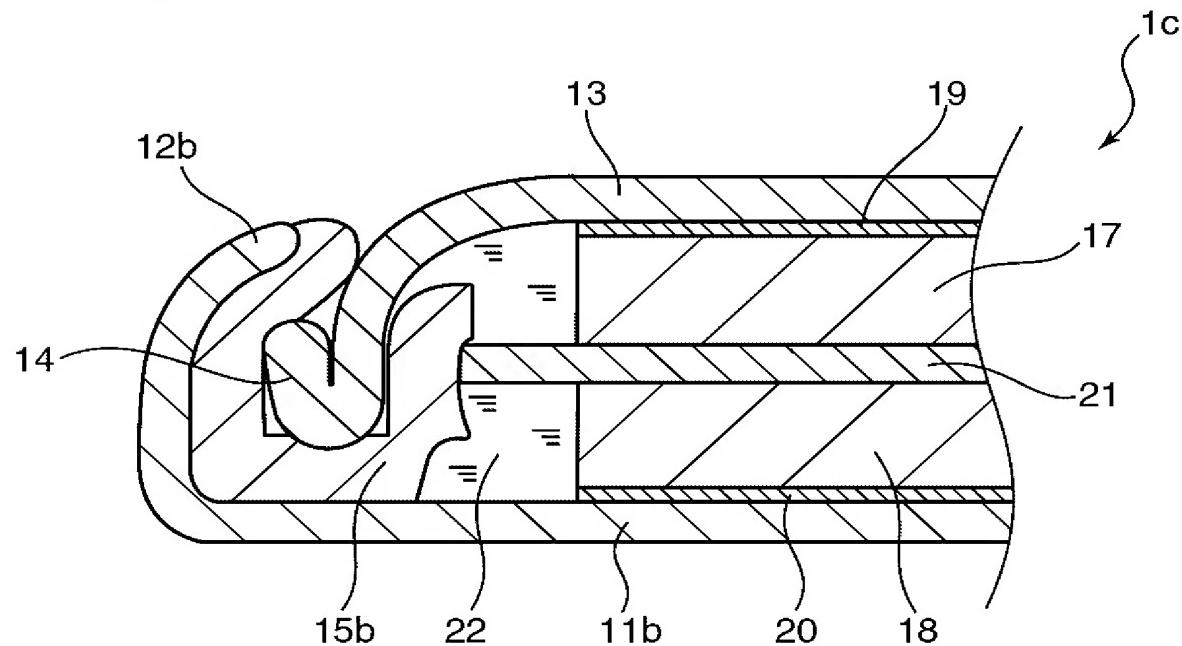
[図4]



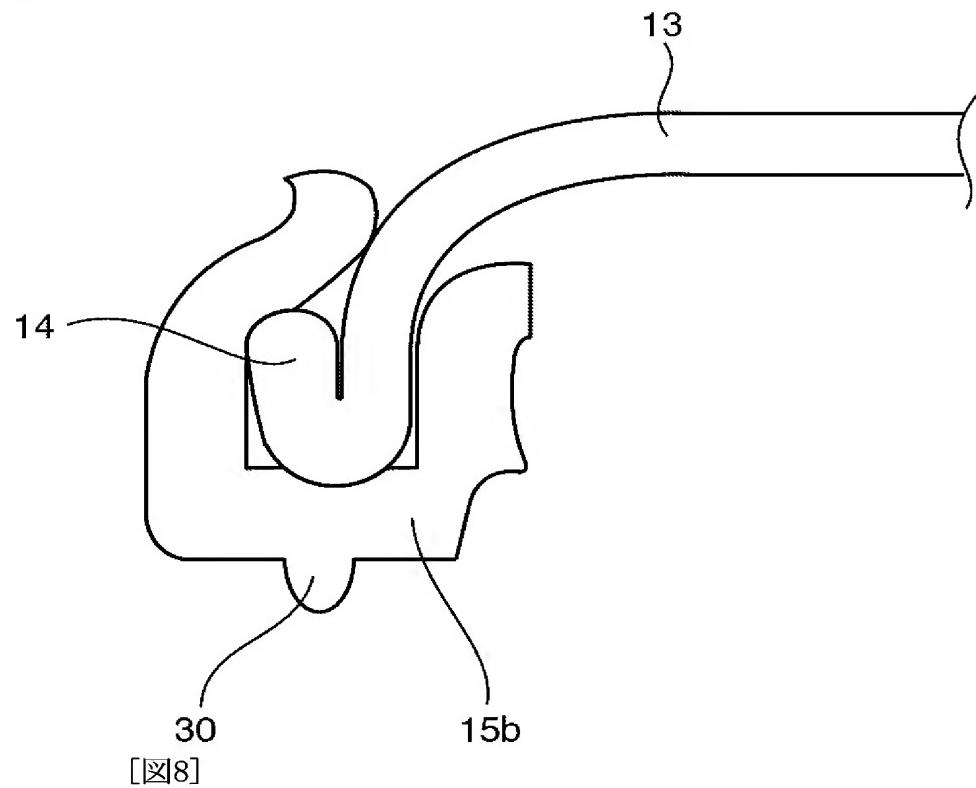
[図5]



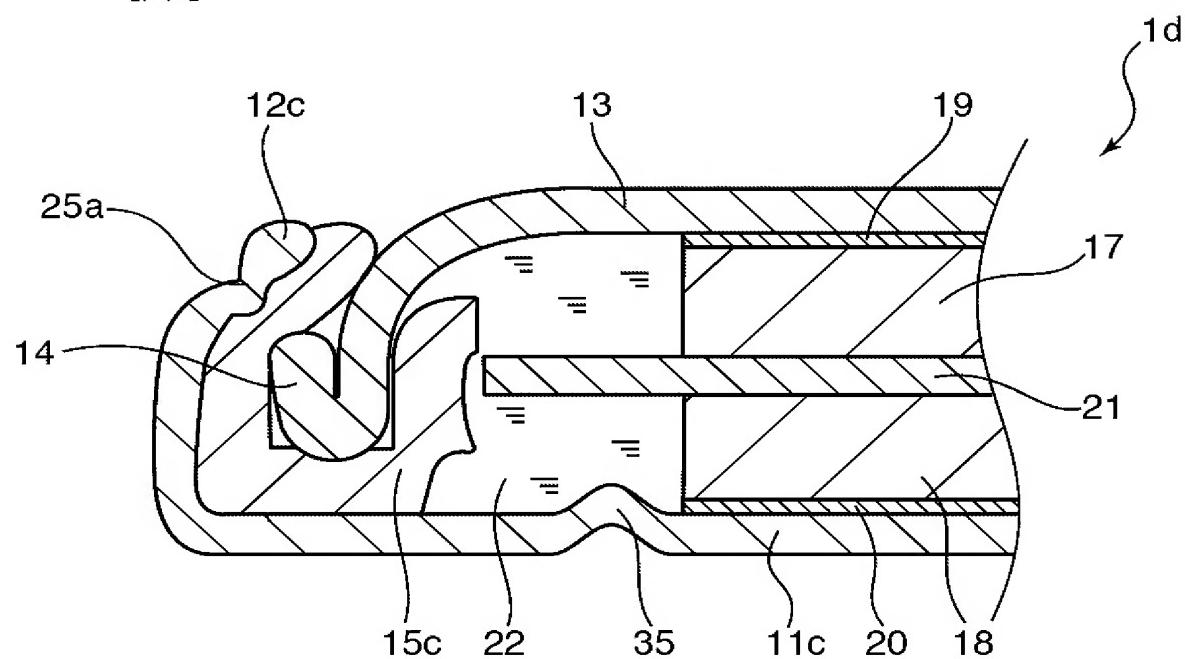
[図6]



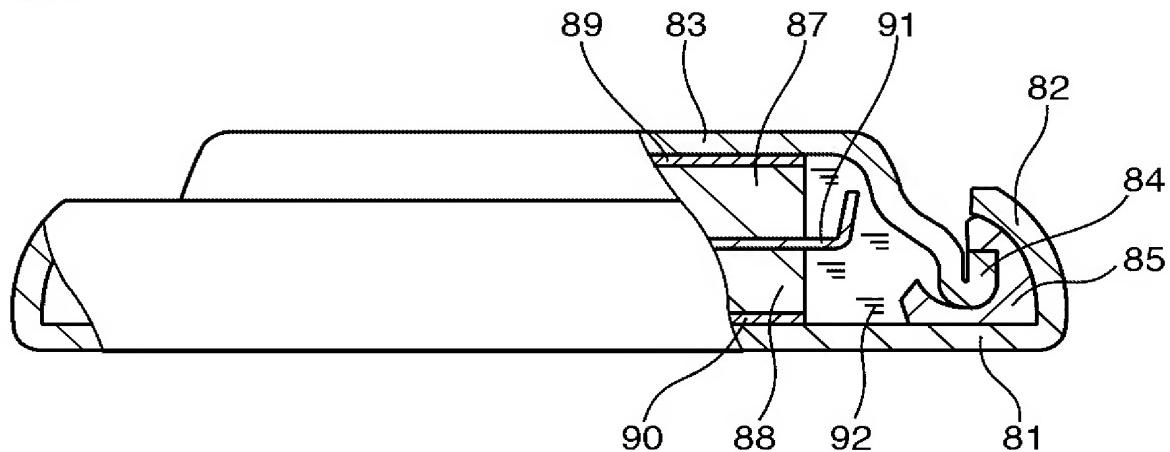
[図7]



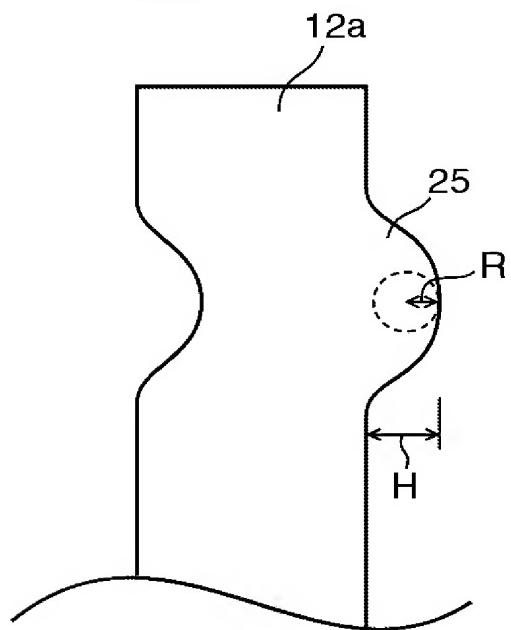
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01G9/08, H01G9/10, H01M2/02, H01M2/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01G9/08, H01G9/10, H01M2/02, H01M2/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-303072 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 November, 1998 (13.11.98), Claims; Fig. 6 (Family: none)	1, 3, 12, 13
Y	JP 2002-25869 A (Tokin Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Claim 1; Par. No. [0024] (Family: none)	6, 10
Y	JP 2001-210553 A (Tokin Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01), Fig. 1 (Family: none)	2, 4-5, 7-9, 11
		10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2005 (25.02.05)Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1. 7 H01G 9/08, H01G9/10, H01M 2/02, H01M 2/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1. 7 H01G 9/08, H01G9/10, H01M 2/02, H01M 2/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 10-303072 A (松下電器産業株式会社)	1, 3, 12, 13
Y	1998. 11. 13, 特許請求の範囲, 第6図 (ファミリーなし)	6, 10
A		2, 4-5, 7-9, 11
Y	J P 2002-25869 A (株式会社トーキン) 2002. 1. 25, 請求項1, 【0024】 (ファミリーなし)	6
Y	J P 2001-210553 A (株式会社トーキン) 2001. 8. 3, 第1図 (ファミリーなし)	10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

大澤 孝次

5R

7924

電話番号 03-3581-1101 内線 3565